

20 SEP 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年10月16日 (16.10.2003)

PCT

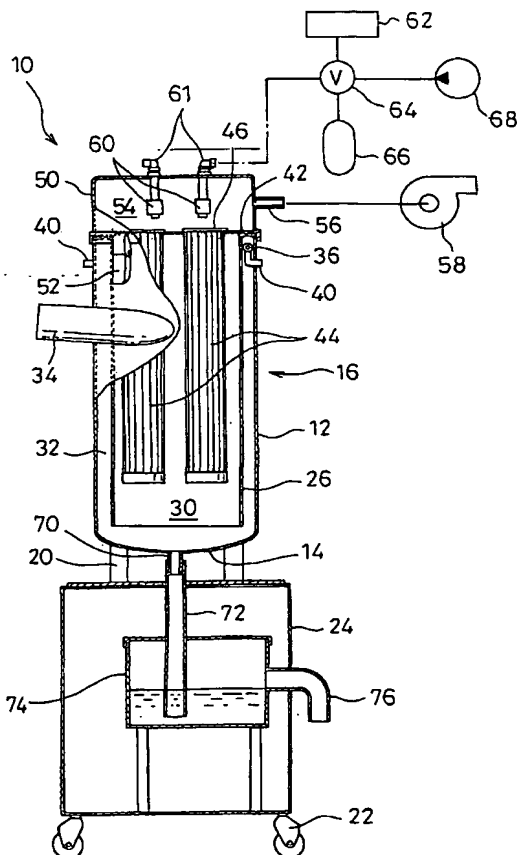
(10) 国際公開番号
WO 03/084642 A1

- (51) 国際特許分類: B01D 50/00, B04C 5/23 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03833 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 荒井 竹志
(22) 国際出願日: 2003年3月26日 (26.03.2003) (ARAI, Takeshi) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県 横浜市
(25) 国際出願の言語: 日本語 南区南大田2丁目15番1-505号 Kanagawa (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 伊藤 宏 (ITO, Hiroshi); 〒789-1901 高知県 幡
(30) 優先権データ: 特願2002-102221 2002年4月4日 (04.04.2002) JP (81) 指定国 (国内): AU, BR, CA, CN, ID, IL, JP, KR, NO, NZ,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ワイ・エム・エス (KABUSHIKI KAISHA YMS) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県 横浜市 南区六ツ川3丁目26番3 Kanagawa (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DUST COLLECTOR

(54) 発明の名称: 集塵装置



(57) Abstract: A dust collector (10), wherein the inside of a body (16) is partitioned into a center filtration chamber (30) and an annular cyclone chamber (32) on the outside thereof through a cylindrical partition wall (26), a water supply pipe (36) having a nozzle (38) facing in radial horizontal direction is installed at the upper part of the cyclone chamber (32) to form water film flowing down along the inner peripheral surface of the body (16) and the outer peripheral surface of the partition wall (26), turning processed air sucked from an air inlet (34) into the cyclone chamber (32) is brought into contact with the water film to preliminarily collect dust while assuring explosion-proof function, the cyclone chamber (32) communicates with the filtration chamber (30) at the lower parts thereof and the processed air processed preliminarily is sucked into the filtration chamber (30), and filters (44) are installed in the filtration chamber (30) and the dust is further collected by filtration, whereby the small and compact dust collector capable of effectively collecting particulates, having low permeable resistance and pressure loss, and having an excellent explosion proofness can be provided.

(57) 要約: 集塵装置(10)の本体(16)の内部は円筒形仕切壁(26)によって中央の濾過室(30)とその外側の環状のサイクロン室(32)とに仕切られている。サイクロン室(32)の上部には半径方向水平に指向したノズル(38)を備えた給水パイプ(36)が設けてあり、本体(16)の内周面と仕切壁(26)の外周面に沿って流下する水膜を形成するようになっている。空気入口(34)からサイクロン室(32)へ吸引された旋回する被処理空気をこれらの水膜に接触させることにより、防爆機能を確保しながら、粉塵の予備的捕集が行われる。サイクロン室(32)と濾過室(30)とはそれらの下部で互いに連通しており、予備処理された被処理空気は濾過室(30)へ吸引されるようになっている。濾過室(30)にはフィルタ(44)が設けてあり、粉塵は更に濾過によって捕集される。微粒子を効果的に捕集可能で、通気抵抗と圧損が小さく、防爆性に優れた、小型でコンパクトな集塵装置が提供される。

WO 03/084642 A1

BEST AVAILABLE COPY



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

集塵装置5 技術分野

本発明は、含塵空気（又はガス）中の浮遊粉塵を捕集除去するための集塵装置の改良に関する。

背景技術

- 10 粉塵の発生する雰囲気から含塵空気を排除して浮遊粉塵を捕集するために種々の形式の集塵装置が使用されており、これには湿式集塵装置と乾式集塵装置がある。

- 湿式集塵装置としては、サイクロンスクラバ、もれ棚式洗浄塔、ベンチュリスクラバ、充填塔、インピンジメントスクラバ、ウォーターフィルムスクラバなど
15 が知られている。

この種の湿式集塵機は、一般に、大型で構造が複雑で高価であり、移動が不可能又は不便なことが多い。また、湿式集塵機の限界粒径は一般にマイクロメートルのオーダーであり、より微細な粒子を捕捉するのに適していない。

- 乾式集塵装置は典型的にはフィルターを備えた濾過型のもので、ブロワーやバ
20 キュームポンプやエジェクターなどの負圧源によって含塵空気を吸引しフィルターを通過させて濾過作用により粉塵を除去するようになっている。

- この濾過型の集塵装置は、フィルターが粉塵で目詰まりするので圧縮空気を噴射することにより周期的にフィルターを逆洗する必要がある。粉塵の性質（粉塵が微細な場合や吸湿性がある場合など）によっては、フィルターを頻繁に逆洗し
25 ても通気抵抗が増大する。

そこで、本発明者は、フィルターによる濾過段の前段にバブリング式サイクロンスクラバからなる湿式集塵構造を配置し、被処理空気中の粉塵の一部をサイクロンスクラバで予め捕集することにより後段の濾過段への負荷を軽減するように

なったハイブリッド型集塵装置を提案した (JP-C-3,351,735)。

このハイブリッド型集塵装置では、両端の閉鎖された直立した円筒形の本体の内側に小径の円筒形仕切壁を同心的に配置することにより、中央濾過室とその外側に位置する環状のサイクロン室とが形成してある。濾過室にはフィルタが配置してあり、このフィルタの二次側に負圧を印加する手段が設けてある。本体にはサイクロン室の上部に向かって接線方向に開口する空気入口が設けてある。

仕切壁の下端は本体の底より上方に離間させてあり、濾過室とサイクロン室とがそれらの下部で互いに連通するようになっている。使用時には本体の底部に水を入れて水溜まりを形成し、仕切壁の下端をこの水溜まりに潜らせる。

このハイブリッド型集塵装置は、水蒸気を含んだ含塵空気を処理できるように設計されており、サイクロン室に吸い込まれた含塵空気の粉塵は水蒸気の膨張と冷却により生成した凝縮水滴と共にサイクロン室の内壁に衝突することにより一次捕集される。粉塵は、更に、空気が仕切壁の下端を介して水溜りをくぐる際のバブリングによる気液接触により二次捕集される。粉塵は、更に、最終段としてのフィルタで捕集される。

この集塵装置には、中央に濾過室その外側にサイクロン室が配置してあるので小型かつコンパクトで構造簡素であり、安価であり、丸洗い可能であるため保守が容易であるという利点がある。また、バブリング式スクラバ構造は防火壁として作用するので、防爆性能に優れている。

しかしながら、或る運転条件によっては、このハイブリッド型集塵装置には2つの問題が伴う。

第1に、フィルタの前段にバブリング式スクラバが配置してあるので、バブルが弾ける時に発生した水の飛沫が飛散してフィルターの方へ吸引され、フィルターの水濡れを引き起こす。

フィルターの表面が水で濡れると、フィルターで捕集された粉体もまた水に濡れてフィルターに付着するので、捕集された粉体は圧縮空気によって逆洗してもフィルターから落ちにくくなる。その結果、フィルターが目詰まりし、フィルターの通気抵抗と圧損が増加するので、ブロワーや真空ポンプのような負圧源の出

力を増強しなければならず、装置のランニングコストや設備コストが嵩む。

特に、サブミクロンの微細な粒子を捕捉可能な超微粒子用フィルターを使用する場合には、水濡れに因る通気抵抗・圧損の増加が著しいので、装置のランニングコストや設備コストは許容できないものとなる。

- 5 バブリングによるフィルターの水濡れは集塵装置の風量および風速を上げるにつれて激しくなる。

- 第2に、一般に、被処理空気中の浮遊粉塵が可燃性であり、かつ、微細である場合には、含塵空気は爆発性を帯び、粉塵爆発を招くので、防爆対策が必要である。粉塵爆発は、静電気火花放電などによる小爆発が堆積粉塵の連鎖爆発を惹起
- 10 することにより起こると考えられており、粉塵の堆積は大敵である。特に、微細粉塵の着火は、静電気帯電による火花放電などの微少なエネルギーで起こり得る。また、粉塵爆発は被処理空気が乾燥している時に起こりやすい。

- 前述したハイブリッド型集塵装置は、水蒸気を含んだ含塵空気が入り口からサイクロン室に入った時に膨張と冷却により水蒸気が凝縮し、凝縮水滴と共に粉塵が
- 15 サイクロン室の内壁に付着することにより粉塵が除去されるように設計されている。

- 従って、この集塵装置は、乾燥した爆発性の含塵空気の処理に使用するには適していない。何故ならば、捕集された粉塵がサイクロン室の内壁に堆積することがあり、入り口からサイクロン室に入った空気がこの堆積粉塵に直に触れるからで
- 20 ある。

そこで、爆発性の乾燥した含塵空気の処理に使用したい場合には、このハイブリッド型集塵装置は防爆上改良する余地がある。

- 従って、本発明の目的は、前記特許に開示されたハイブリッド型集塵装置を改良し、フィルタの水濡れを防止することにより、フィルターの通気抵抗および圧損の増加を抑制することにある。
- 25

本発明の他の目的は、上記ハイブリッド型集塵装置を改良し、防爆性能を向上させることにある。

本発明の他の目的は、上記目的を達成しながらも、小型かつコンパクトで、構

造簡素かつ安価で、保守の容易なハイブリッド型集塵装置を提供することにある。

発明の開示

- 5 本発明は、両端の閉鎖された直立した円筒形の本体の内側に小径の円筒形仕切壁を同心的に配置することにより中央濾過室とその外側に位置する環状のサイクロン室とを形成し、前記仕切壁の下縁を本体底部より上方に離間させることにより濾過室とサイクロン室とをそれらの下部で互いに連通させ、前記濾過室にフィルタを配置すると共に、このフィルタの二次側に負圧（或いは真空）を印加する
- 10 手段を設け、本体にサイクロン室の上部に向かって接線方向に開口する空気入口を設け、本体の底部に排水口を設けてなる集塵装置を提供するものである。

- 本発明によれば、この集塵装置は、前記サイクロン室の上部には本体内周面および仕切壁外周面に沿って流下する水膜を形成する手段を設け、もって、空気入口からサイクロン室に吸引された旋回する被処理空気流を前記水膜に衝突或いは
- 15 接触させて被処理空気中の浮遊粉塵を捕捉すると共に、捕捉された粉塵を洗い流すようにしたことを特徴とするものである。

- このように、本発明の集塵装置にはバブリング式スクラバがなく、気液接触と衝突による粉塵捕集は本体の内周面および円筒形仕切壁の外周面に沿って流下する水膜により飛沫の飛散を伴うことなく行われるので、フィルタの水濡れを回避
- 20 し、通気抵抗および圧損の増加を抑制することができる。

更に、本発明の集塵装置では、水膜に捕集された粉塵は水で濡れると共に、流下する水膜によって絶えず洗い流されるので、乾燥した粉塵が堆積する場所がない。従って、本発明によれば、集塵装置の防爆性能は格段に向上する。

- 好ましい実施態様においては、水膜形成手段は本体内周面および仕切壁外周面
- 25 の上部に向かって水を散布する環状の給水手段からなる。

集塵装置の風量を増加した場合には、サイクロン室内の旋回する空気流の流速が増加するので、水の飛沫が飛散するおそれが生ずると共に、本体の底部まで流下した水が遠心力により旋回流を生成して排水が困難になるという問題が生じ

る。

そこで、好ましい実施態様においては、仕切壁の下部領域と本体との間に複数の整流フィンを設け、空気流および本体内周面および仕切壁外周面に沿って流下する水がサイクロン室の底部において旋回するのを減衰し或いは阻止する。

- 5 好ましくは、これらの整流フィンは放射状かつ垂直に配置してあり、本体底面に沿って延長する部分を有する。

代替的实施態様においては、本体の下部又は底部には外向きに開口する追加的な排水口を設け、渦流の遠心力を利用して排水を円滑に行う。

- 10 本発明の上記特徴や効果並びに他の特徴や効果は以下の実施例の記載につれて更に明らかにする。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の集塵装置の実施例の断面図で、周辺機器は模式的に示してある。

- 15 図 2 は図 1 に示した集塵装置の分解斜視図である。

図 3 A は図 1 に示した集塵装置の本体下部の断面図、図 3 B および図 3 C は本体下部に整流フィンを設けたところを示す。

図 4 A は図 3 B に示した整流フィンの斜視図、図 4 B は図 3 C に示した整流フィンの斜視図である。

- 20 図 5 は図 1 に示した集塵装置の本体の変化形を示す。

発明を実施するための最良の形態

添付図面を参照しながら、本発明の集塵装置の実施例を説明する。

- 25 図 1 および図 2 を参照するに、集塵装置 10 は円筒形の胴部 12 と凹んだ底部 14 を有する本体 16 を備え、胴部 12 は円形の上部開口 18 を有する。本体 16 は例えばステンレス鋼板で形成することができる。

本体 16 は例えば 4 本の脚部 20 によってキャスター 22 付きの基台 24 に搭載することができる。

本体 1 6 の内側には、胴部 1 2 よりも小径でかつ短い例えばステンレス鋼板製の円筒形仕切壁 2 6 がそのフランジ 2 8 を胴部 1 2 の上縁に載せることにより同心的に配置してある。円筒形仕切壁 2 6 の内側はフィルタ室 3 0 となり、胴部 1 2 と円筒形仕切壁 2 6 との間の環状の空間はサイクロン室 3 2 として作用する。

- 5 円筒形仕切壁 2 6 は胴部 1 2 よりも短いので、仕切壁 2 6 の下縁は本体 1 6 の底部 1 4 から上方に離間しており、フィルタ室 3 0 とサイクロン室 3 2 とはそれらの下部で互いに連通している。

- 10 胴部 1 2 には、サイクロン室 3 2 に対し接線方向に開口する空気入口管 3 4 が設けてあり、後述するように空気入口管 3 4 を介してサイクロン室 3 2 内に空気を吸引した時にサイクロン室 3 2 内に旋回流が生成するようになっている。空気入口管 3 4 は粉塵の発生する雰囲気から導かれたダクト（図示せず）に接続し、粉塵の発生する雰囲気から含塵空気を吸引により排風することができる。

- 15 サイクロン室 3 2 の上部には環状の給水パイプ 3 6 が配置してある。給水パイプ 3 6 には、胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に向かって半径方向に指向した一連の給水ノズル 3 8 が設けてあり、胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に向かって水を散布することにより胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に沿って流下する水膜を形成するようになっている。

- 20 給水ノズル 3 8 は、そこから散布された水のほぼ全量が胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に当たって水膜の形成に消費されるように胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に向かって水平に指向させてある。これは、給水ノズル 3 8 から散布された水がサイクロン室 3 2 内を雨のように降ることがなく、サイクロン室 3 2 内を旋回する空気流にミスト又はスプレーが発生しないようにするためである。

- 25 給水パイプ 3 6 には例えば一對の給水エルボ 4 0 が設けてあり、これらの給水エルボ 4 0 はホース（図示せず）などにより水道又は圧力水源に接続することができる。本体の胴部 1 2 に設けた穴 4 1 にこれらの給水エルボ 4 0 を通すことにより給水パイプ 3 6 を胴部 1 2 に固定することができる。

仕切壁 26 のフランジ 28 の上には、円周方向等間隔に離間された例えば 3 つの円形開口を備えたフィルタ支持板 42 が載置されている。フィルタ支持板 42 の夫々の開口にはフィルタエレメント 44 が挿通してあり、フィルタエレメント 44 はその上部フランジ 46 をフィルタ支持板 42 に載置密着させることにより
5 フィルタ支持板 42 に交換可能かつ気密に装着される。

フィルタエレメント 44 は多数のブリーツを有する下端の閉鎖された中空筒状の従来型のもので、その上部開口 45 は上方に向かって開口している。フィルタエレメント 44 は例えばサブミクロンの粒径をもった超微粒子を捕集可能な超微粒子用濾材で形成するのが好ましい。

- 10 フィルタ支持板 42 の上にはフランジ 48 を備えたトップカバー 50 が装着される。トップカバー 50 は、そのフランジ 48 と本体 16 の胴部 12 の上縁との間に仕切壁 26 のフランジ 28 とフィルタ支持板 36 の外縁とパッキン（図示せず）とを挟み、胴部 12 の上部に取り付けた例えば 4 つのバックル 52 によって
15 フランジ 48 を胴部 12 の上縁に対してクランプすることにより、本体 16 に着脱自在かつ気密に固定される。

トップカバー 50 の内側空間 54 は、フィルタエレメント 44 の二次室として作用すると共に、フィルタ逆洗弁を収容する逆洗室として作用する。

- このため、トップカバー 50 には負圧印加手段を構成する負圧導入管 56 が設けてあり、負圧導入管 56 をターボブロワーや真空ポンプのような負圧源 58 に
20 接続することにより二次室 54 内に負圧を印加し、吸引作用によりフィルタ室 30 内の空気をしてフィルタエレメント 44 を通過させ、粉塵を濾過するようになっている。

- 更に、トップカバー 50 には夫々のフィルタエレメント 44 の上部開口 45 と相対峙してエレメントと同数の逆洗弁 60 が装着してあり、フィルタエレメント
25 44 の内側に向かって周期的に圧縮空気パルスを噴射することにより周知の態様でフィルタエレメント 44 を逆洗するようになっている。逆洗弁 60 としては従来型の急速排気弁を使用することができる。

夫々の逆洗弁 60 は制御装置 62 によって制御されるマスターバルブ 64 にエ

ルボ 6 1 を介して接続されており、夫々のマスターバルブ 6 4 は共通のアクキュムレータ 6 6 およびコンプレッサ 6 8 のような圧縮空気源に接続される。

5 マスターバルブ 6 4 から急速排気弁 6 0 に印加される信号圧力が高い間は圧縮空気源からの圧縮空気はアクキュムレータ 6 6 に蓄積され、信号圧力が低下すると急速排気弁 6 0 はアクキュムレータ 6 6 を開放して圧縮空気をフィルタエレメント 4 4 に向かって噴射させ、フィルタエレメント 4 4 の逆洗を行う。3つのフィルタエレメント 4 4 の逆洗は交互に行うことができる。

10 給水パイプ 3 6 から散布され本体 1 6 の底部 1 4 に流下した水を排出するため、本体 1 6 の底部 1 4 の中央には排水管 7 0 が設けてある。この排水管 7 0 にはホース 7 2 が接続してあり、このホース 7 2 の下端は基台 2 4 に搭載したオーバーフロータンク 7 4 内に深く差し込んである。オーバーフロータンク 7 4 はオーバーフロー管 7 6 を備え、オーバーフロータンク 7 4 内に常にこのオーバーフロー管 7 6 のレベルまで水が溜まるようになっている。オーバーフロータンク 7 4 内にこのように溜まった水により、排水管 7 0 は水封される。

15 次に、この集塵装置 1 0 の使用と作動の態様を説明する。集塵装置 1 0 の空気入口管 3 4 は粉塵の発生する雰囲気まで配設されたダクト（図示せず）に接続し、粉塵の発生する雰囲気から含塵空気又はガスを排除することができる。

20 給水パイプ 3 6 への給水を開始すると、給水ノズル 3 8 から吐出された水は胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に散布され、胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に沿って流下する水膜を形成する。

ターボブロワー 5 8 を作動させると、トップカバー 5 0 の内側空間 5 4 には負圧が印加され、粉塵の発生する雰囲気の含塵空気は、順次に、ダクト、空気入口管 3 4、サイクロン室 3 2、フィルタ室 3 0、フィルタエレメント 4 4、二次室 5 4 へと吸引される。

25 空気入口管 3 4 はサイクロン室 3 2 に対して接線方向に開口させてあるので、サイクロン室 3 2 内に吸引された空気は旋回流を形成し、胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に沿って流下する水膜に接触せられ、被処理空気中の粉塵の大部分は水膜に衝突してそこに捕捉される。

粉塵を捕集した水膜は旋回する空気流に引きずられて螺旋状に回りながら胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に沿って流下し、排水管 7 0 およびホース 7 2 からオーバーフロータンク 7 4 に排出される。集塵装置 1 0 の作動中は本体 1 6 内部の負圧の作用によりホース 7 2 内の水位はオーバーフロー管 7 5 6 のレベルよりも高く保持され、排水管 7 0 およびホース 7 2 は水封される。

空気入口管 3 4 からサイクロン室 3 2 に入来した空気は胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面の水膜に衝突して濡れると共に、表面に捕捉された粉塵は流下する水膜によって絶えず洗い流されるので、たとえ被処理空気中の粉塵が搬送中に帯電していたとしても、静電気火花放電を起こすこともなく、堆積粉塵の着火を起こすこともない。従って、この集塵装置は格段に優れた防爆性能を提供する。

このようにしてサイクロン室 3 2 によって予備処理された被処理空気は次いでフィルタ室 3 0 へと吸引され、更に超微粒子用フィルタエレメント 4 4 によって濾過され、微細な粉塵は効果的に捕集される。

15 フィルタエレメント 4 4 は集塵装置の分野において周知の態様で逆洗弁 6 0 によって周期的に交互に逆洗され、濾過機能が再生される。

本発明の集塵装置 1 0 では、気液接触による粉塵捕集は胴部 1 2 の内周面および円筒形仕切壁 2 6 の外周面に沿って流下する水膜によって行われ、サイクロン室 3 2 とフィルタ室 3 0 との間にはバブリング式スクラバがないので、バブリングによるフィルタエレメント 4 4 の水濡れを回避することができる。

20 従って、フィルタエレメント 4 4 の通気抵抗および圧損の増加を抑制することができ、限られた出力のプロワーで集塵装置 1 0 を作動させることにより装置のランニングコストおよび設備コストを抑えることができる。

25 集塵装置を小型化するためには、本体 1 6、仕切壁 2 6 およびフィルタエレメント 4 4 を出来るだけ小径化することが好ましい。このように構成要素を小径化した場合には、粉塵の発生する雰囲気からの排風量を増加するべくブロワ 6 8 の風量を増加した時には、集塵装置 1 0 を通る空気の流速が増加すると共に、サイクロン室 3 2 内の旋回流の流速が増加する。その結果、幾つかの問題が生じる。

より詳しくは、図 3 A を参照するに、ブロワ 6 8 の風量の増加に伴いサイクロン室 3 2 内の旋回流の流速が増加するにつれて、本体 1 6 の底部 1 4 へ流下した水が旋回空気流に引きずられて旋回する速度が増大し、排出口 7 0 を中心として旋回する渦流 7 8 が発生する。この渦流 7 8 の表面は空気流によって波立ち、飛沫を飛散させるので、飛散した飛沫はサイクロン室 3 2 からフィルタ室 3 0 へと吸引される旋回空気流に乗ってフィルタエレメント 4 4 の方へ吹き上げられ、フィルタエレメント 4 4 を濡らすであろう。

また、円筒形仕切壁 2 6 の外周面に沿って螺旋状に旋回しながら流下した水膜 8 0 が円筒形仕切壁 2 6 の下縁を離れる時には、図 3 A に示したように水は旋回する空気流に乗って飛沫となって飛散し、やはりフィルタエレメント 4 4 の方へ吹き上げられてフィルタエレメント 4 4 を濡らす。

更に、渦流 7 8 に作用する遠心力により渦流 7 8 は排水口 7 0 から上側方へ遠ざけられ、排水口 7 0 からの排水が行われなくなるので、本体 1 6 の底部 1 4 は水浸しとなり、同様にフィルタエレメント 4 4 の水濡れをきたすであろう。

これらの問題に対処するため、図 3 B に示したように、放射状に延長する複数の垂直な整流フィン 8 2 を仕切壁 2 6 の下部領域と胴部 1 2 との間に配置するのが好ましい。図 4 A から良く分かるように、これらの整流フィン 8 2 は溶接などにより支持リング 8 4 に固定することができる。

図 3 C および図 4 B には整流フィンの他の実施例を示す。この実施例では、整流フィン 8 6 は、仕切壁 2 6 と胴部 1 2 との間に位置する部分 8 8 と、本体の底面に沿って延長する部分 9 0 とを有する。これらの整流フィン 8 6 も共通の支持リング 8 4 に固定されており、放射状に位置決めされている。

これらの整流フィン 8 2、8 6 はサイクロン室 3 2 の下部における空気流と水流の旋回を減衰し消失させる。その結果、渦流 7 8 の発生と波立ちが阻止され、排水口 7 0 からの排水が円滑に行われる。

また、整流フィン 8 2、8 6 があると、円筒形仕切壁 2 6 の外周面に沿って流下して来た水膜が円筒形仕切壁 2 6 の下縁を離れようとする時には、水膜は整流フィンに案内されながらそれに沿って本体 1 6 の底部 1 4 まで滑らかに流下す

る。従って、仕切壁 26 の下縁を離れようとする水が飛沫となって飛散してフィルタエレメント 44 を濡らすことがない。

図 5 は、図 3 A を参照しながら前述した渦流 78 の発生を解消させ又は低減するための本体 16 の変化形を示す。

- 5 この変化形では、胴部 12 の下部又は底部 14 には外向きに開口する一以上の追加的な排水口 92 が設けてあり、これらの排水口 92 に対応して排水管 94 が取付けてある。排水口 92 は胴部 12 の接線方向に細長く形成し、排水管 94 はサイクロン室 32 内における空気流の旋回方向（矢印 96）に対して接線方向に配置するのが好ましい。夫々の排水管 94 は排水管 70 と同様のやり方でオーバーフロータンク 74 に水封関係で接続することができる。
- 10

このような追加的な排水口 92 を設けると、渦流 78 の発生と同時に遠心力の作用により水が排水口 92 から排出されるので、本体 16 の底に水が溜まることはない。従って、フィルタエレメント 44 の水濡れ事故が防止される。

- 以上には本発明の特定の実施例を記載したが、本発明はこれに限定されるもの
- 15 ではなく、種々の修正や変更を施すことができる。例えば、フィルタエレメントの数は適宜増減することができる。トップカバーをより浅く又は平たく形成し、フィルタの二次室を本体胴部に設けてもよい。追加的な排水管は底部の内側に突出させてもよいし、本体の底部は渦流の流速又は遠心力が低下するように拡張してもよい。

請 求 の 範 囲

1. 両端の閉鎖された直立した円筒形の本体の内側に小径の円筒形仕切壁を同心的に配置することにより中央濾過室とその外側に位置する環状のサイクロン室とを形成し、前記仕切壁の下縁を本体底部より上方で終端させることにより濾過室とサイクロン室とをそれらの下部で互いに連通させ、前記濾過室にフィルタを配置すると共に、このフィルタの二次側に負圧を印加する手段を設け、本体にサイクロン室の上部に向かって接線方向に開口する空気入口を設け、本体の底部に排水口を設けてなる集塵装置において：
- 5
- 10 前記サイクロン室の上部には本体内周面および仕切壁外周面に沿って流下する水膜を形成する手段を設け、もって、空気入口からサイクロン室に吸引された旋回する被処理空気流を前記水膜に接触させて被処理空気中の浮遊粉塵を捕捉すると共に捕捉された粉塵を洗い流すようにしたことを特徴とする集塵装置。
- 15 2. 前記水膜形成手段は本体内周面および仕切壁外周面の上部に向かって水を散布する環状の給水手段を有することを特徴とする請求項 1 に基づく集塵装置。
- 20 3. 前記仕切壁の下部領域と本体との間に複数の整流フィンを設け、空気流および本体内周面および仕切壁外周面に沿って流下する水がサイクロン室の底部において旋回するのを阻止するようにしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に基づく集塵装置。
- 25 4. 前記整流フィンは放射状かつ垂直に延長することを特徴とする請求項 3 に基づく集塵装置。
5. 前記整流フィンは更に本体底面に沿って延長する部分を有することを特徴とする請求項 3 又は 4 に基づく集塵装置。

6. 前記本体の下部又は底部には外向きに開口する追加的な排水口を設けたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに基づく集塵装置。

FIG. 1

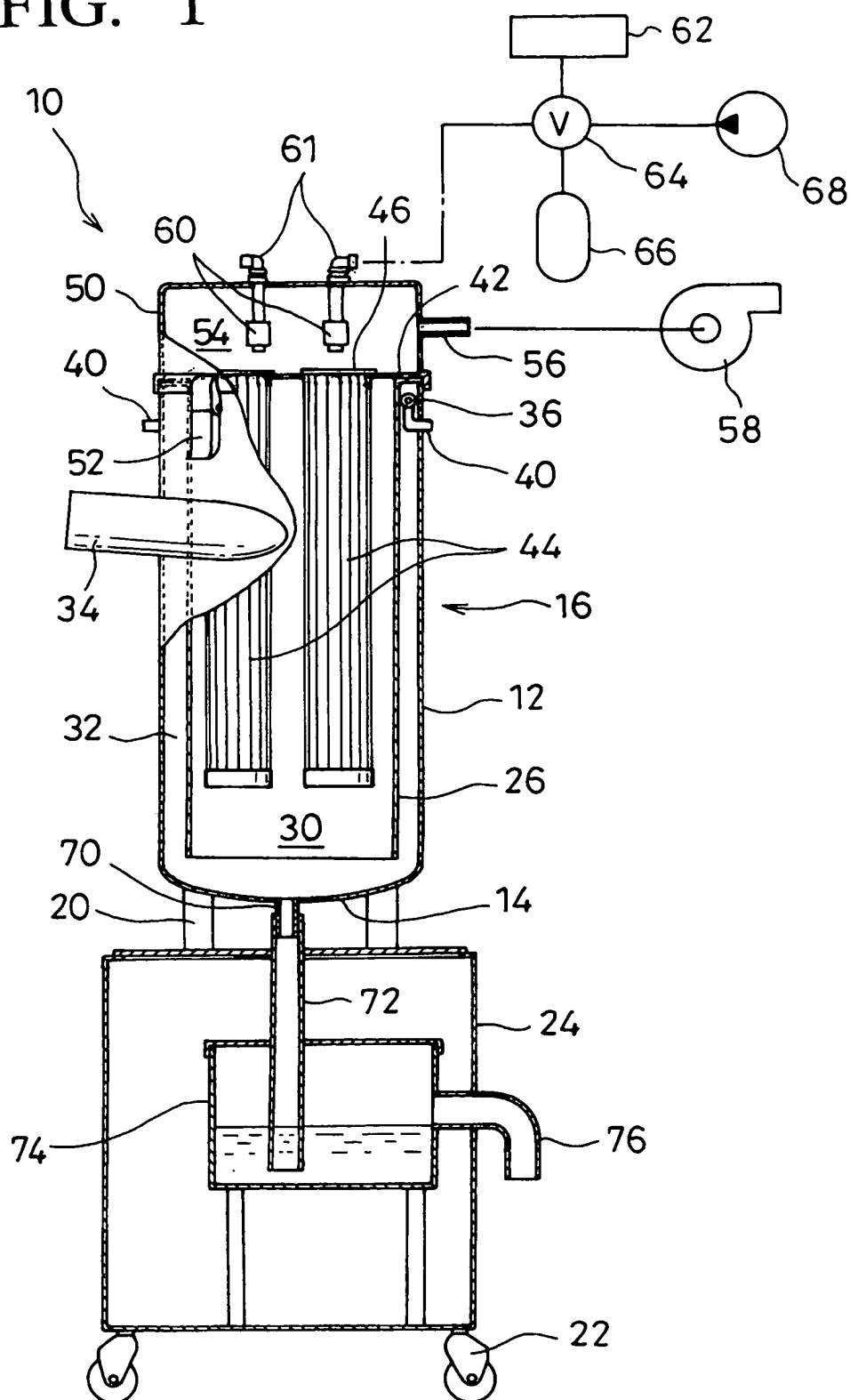
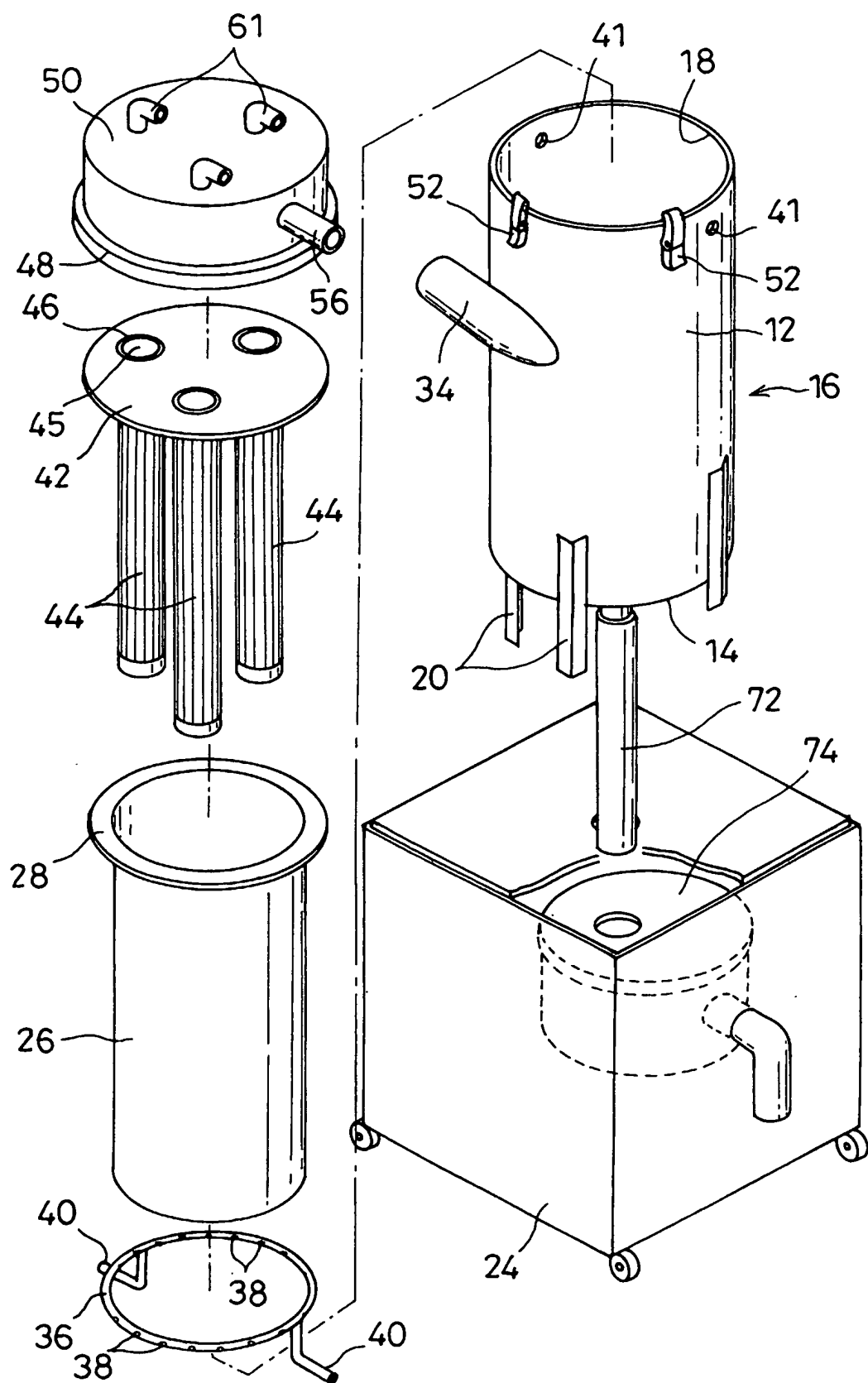


FIG. 2



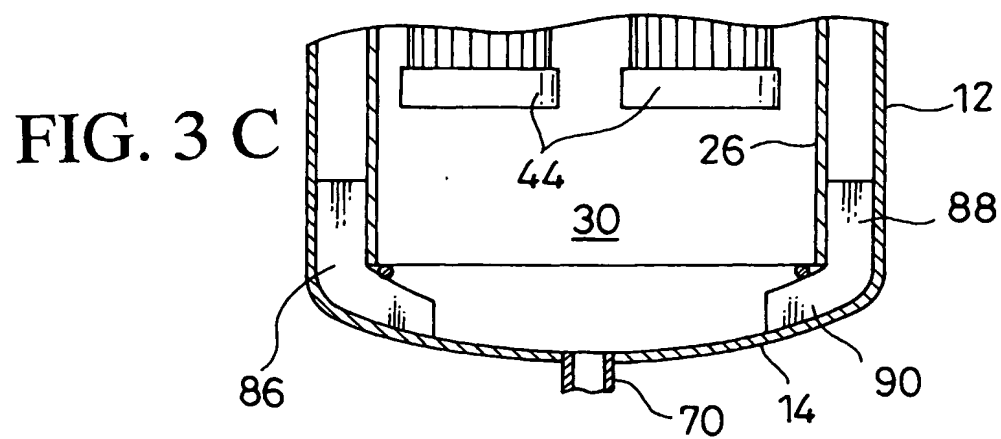
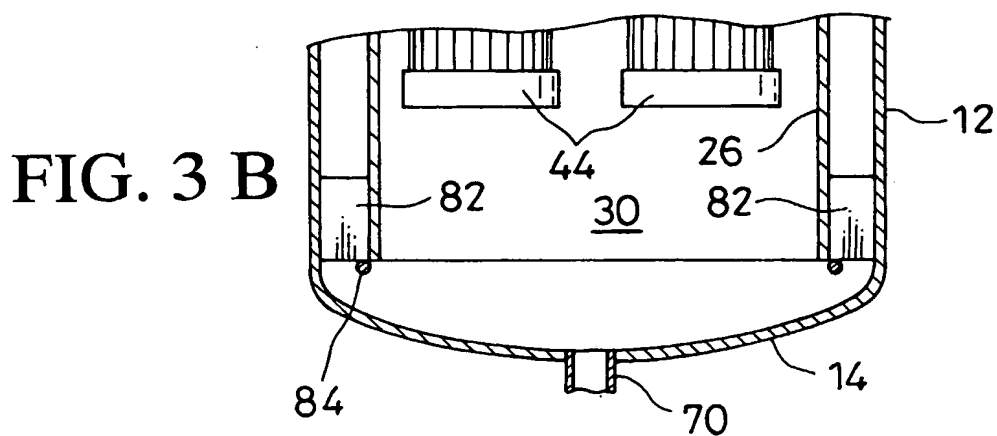
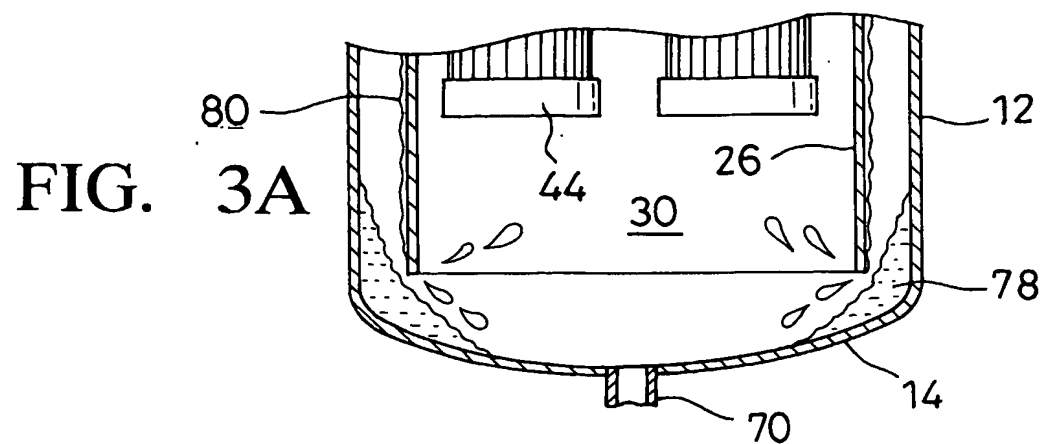


FIG. 4 A

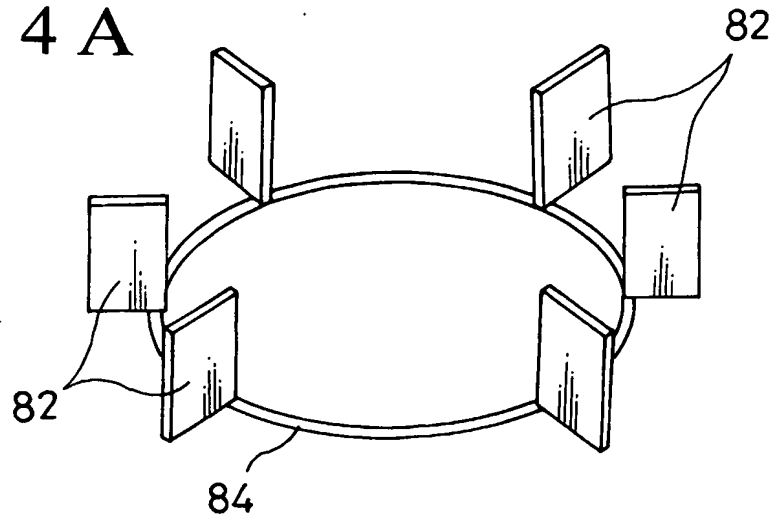


FIG. 4 B

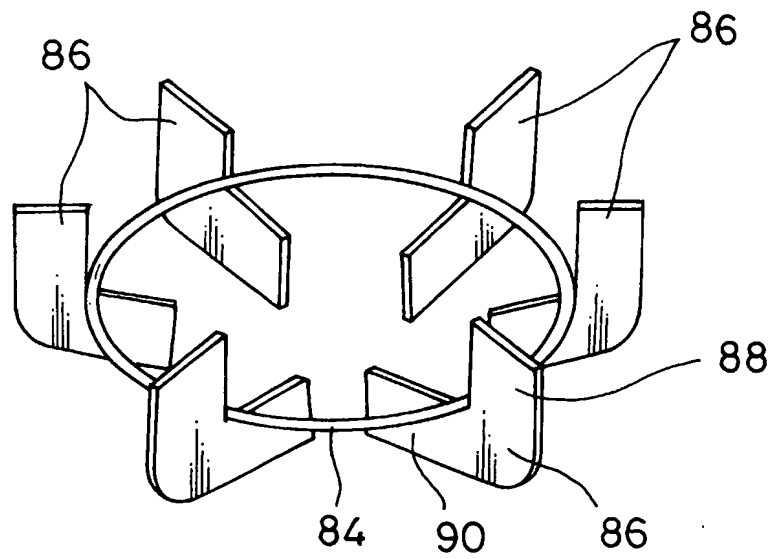
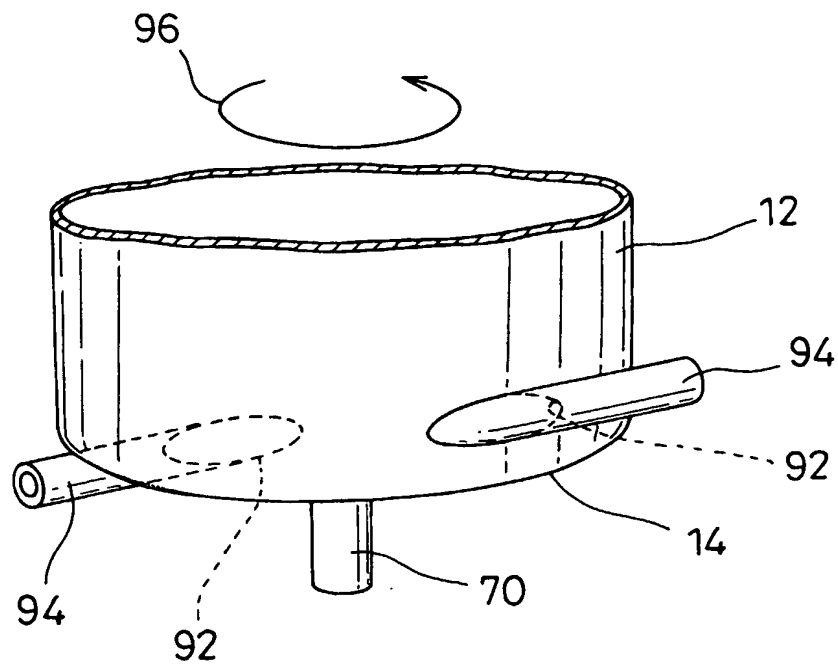


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/03833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B01D50/00, B04C5/23

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B01D50/00, B04C5/23

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 11-253734 A (Kabushiki Kaisha YMS), 21 September, 1999 (21.09.99), Full text; Figs. 4 to 6 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 63-137731 A (NEC Corp.), 09 June, 1988 (09.06.88), Full text; Figs. 2 to 4 (Family: none) | 1-6 |
| A | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 86796/1992 (Laid-open No. 48817/1994) (Mamoru URAKAWA), 05 July, 1994 (05.07.94), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none) | 1-6 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

| | |
|---|---|
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family |
|---|---|

Date of the actual completion of the international search
09 May, 2003 (09.05.03)

Date of mailing of the international search report
27 May, 2003 (27.05.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03833

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 67372/1973 (Laid-open No. 15473/1975) (Tokai Denki Toso Kabushiki Kaisha), 18 February, 1975 (18.02.75), Full text; Fig. 1 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 53-7877 A (Nippon Earo Pyuru Kabushiki Kaisha), 24 January, 1978 (24.01.78), Full text; Fig. 1 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 58-133812 A (Bentaro KOBAYASHI), 09 August, 1983 (09.08.83), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 49-8868 A (Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd.), 25 January, 1974 (25.01.74), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1-6 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B01D50/00, B04C5/23

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B01D50/00, B04C5/23

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|-----------|
| 日本国実用新案公報 | 1926-1996 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2003 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2003 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2003 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | JP 11-253734 A (株式会社ワイ・エム・エス) 1999.09.21 全文、 第4-6図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 63-137731 A (日本電気株式会社) 1988.06.09 全文、第2-4 図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | 日本国実用新案登録出願4-86796号 (日本国実用新案出願公 開6-48817号) の願書に添付された明細書及び図面のCD- ROM (浦川 守) 1994.07.05 全文、第1-2図 (ファミリー なし) | 1-6 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.05.03

国際調査報告の発送日

27.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 泰三



4Q

9040

電話番号 03-3581-1101 内線 3466

| C (続き). 関連すると認められる文献 | | |
|----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | 日本国実用新案登録出願 48-67372 号 (日本国実用新案出願 公開 50-15473 号) の願書に添付された明細書及び図面のマ イクロフィルム (東海電気塗装株式会社) 1975.02.18 全文、第 1 図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 53-7877 A (日本エアロピュール株式会社) 1978.01.24 全文、 第 1 図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 58-133812 A (小林弁太郎) 1983.08.09 全文、第 1-6 図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 49-8868 A (三菱金属鉱業株式会社) 1974.01.25 全文、第 1- 3 図 (ファミリーなし) | 1-6 |

508,344

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

20 SEP 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年10月16日 (16.10.2003)

PCT

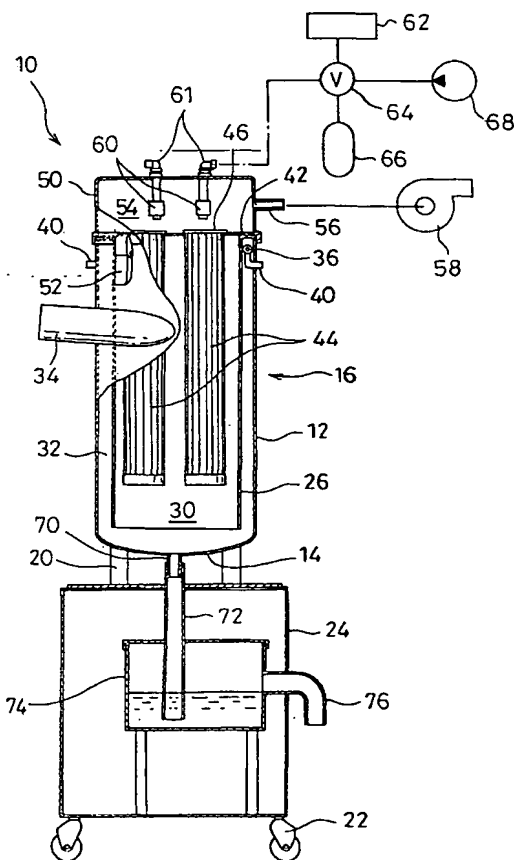
(10) 国際公開番号
WO 03/084642 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B01D 50/00, B04C 5/23 (72) 発明者: および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03833 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 荒井 竹志 (ARAI, Takeshi) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県 横浜市 南区南大田 2丁目 1番 1-505号 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2003年3月26日 (26.03.2003) (74) 代理人: 伊藤 宏 (ITO, Hiroshi); 〒789-1901 高知県 幡 多郡 大方町上川口 1233-61 Kochi (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AU, BR, CA, CN, ID, IL, JP, KR, NO, NZ, RU, SG, US.
(26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
(30) 優先権データ: 特願2002-102221 2002年4月4日 (04.04.2002) JP (57) 添付公開書類:
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ワイ・エム・エス (KABUSHIKI KAISHA YMS) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県 横浜市 南区六ツ川 3丁目 2番 3 Kanagawa (JP). — 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DUST COLLECTOR

(54) 発明の名称: 集塵装置



(57) Abstract: A dust collector (10), wherein the inside of a body (16) is partitioned into a center filtration chamber (30) and an annular cyclone chamber (32) on the outside thereof through a cylindrical partition wall (26), a water supply pipe (36) having a nozzle (38) facing in radial horizontal direction is installed at the upper part of the cyclone chamber (32) to form water film flowing down along the inner peripheral surface of the body (16) and the outer peripheral surface of the partition wall (26), turning processed air sucked from an air inlet (34) into the cyclone chamber (32) is brought into contact with the water film to preliminarily collect dust while assuring explosion-proof function, the cyclone chamber (32) communicates with the filtration chamber (30) at the lower parts thereof and the processed air processed preliminarily is sucked into the filtration chamber (30), and filters (44) are installed in the filtration chamber (30) and the dust is further collected by filtration, whereby the small and compact dust collector capable of effectively collecting particulates, having low permeable resistance and pressure loss, and having an excellent explosion proofness can be provided.

(57) 要約: 集塵装置(10)の本体(16)の内部は円筒形仕切壁(26)によって中央の濾過室(30)とその外側の環状のサイクロン室(32)とに仕切られている。サイクロン室(32)の上部には半径方向水平に指向したノズル(38)を備えた給水パイプ(36)が設けてあり、本体(16)の内周面と仕切壁(26)の外周面に沿って流下する水膜を形成するようになっている。空気入口(34)からサイクロン室(32)へ吸引された旋回する被処理空気をこれらの水膜に接触させることにより、防爆機能を確認しながら、粉塵の予備的捕集が行われる。サイクロン室(32)と濾過室(30)とはそれらの下部で互いに連通しており、予備処理された被処理空気は濾過室(30)へ吸引されるようになっている。濾過室(30)にはフィルタ(44)が設けてあり、粉塵は更に濾過によって捕集される。微粒子を効果的に捕集可能で、通気抵抗と圧損が小さく、防爆性に優れた、小型でコンパクトな集塵装置が提供される。

WO 03/084642 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B01D50/00, B04C5/23

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ B01D50/00, B04C5/23

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 11-253734 A (Kabushiki Kaisha YMS), 21 September, 1999 (21.09.99), Full text; Figs. 4 to 6 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 63-137731 A (NEC Corp.), 09 June, 1988 (09.06.88), Full text; Figs. 2 to 4 (Family: none) | 1-6 |
| A | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 86796/1992 (Laid-open No. 48817/1994) (Mamoru URAKAWA), 05 July, 1994 (05.07.94), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none) | 1-6 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 09 May, 2003 (09.05.03) | Date of mailing of the international search report 27 May, 2003 (27.05.03) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03833

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 67372/1973 (Laid-open No. 15473/1975) (Tokai Denki Toso Kabushiki Kaisha), 18 February, 1975 (18.02.75), Full text; Fig. 1 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 53-7877 A (Nippon Earo Pyuru Kabushiki Kaisha), 24 January, 1978 (24.01.78), Full text; Fig. 1 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 58-133812 A (Bentaro KOBAYASHI), 09 August, 1983 (09.08.83), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 49-8868 A (Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd.), 25 January, 1974 (25.01.74), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1-6 |

| | | |
|--|--|--|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ¹ B01D50/00, B04C5/23 | | |
| B. 調査を行った分野 | | |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ¹ B01D50/00, B04C5/23 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの | | |
| 日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2003 日本国登録実用新案公報 1994-2003 日本国実用新案登録公報 1996-2003 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 11-253734 A (株式会社ワイ・エム・エス) 1999.09.21 全文、 第4-6図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 63-137731 A (日本電気株式会社) 1988.06.09 全文、第2-4 図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | 日本国実用新案登録出願4-86796号 (日本国実用新案出願公 開6-48817号) の願書に添付された明細書及び図面のCD- ROM (浦川 守) 1994.07.05 全文、第1-2図 (ファミリー なし) | 1-6 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | 09.05.03 | 国際調査報告の発送日 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 中村 泰三 電話番号 03-3581-1101 内線 3466 |

| C (続き). 関連すると認められる文献 | | |
|----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | 日本国実用新案登録出願 48-67372 号 (日本国実用新案出願 公開 50-15473 号) の願書に添付された明細書及び図面のマ イクロフィルム (東海電気塗装株式会社) 1975.02.18 全文、第1 図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 53-7877 A (日本エアロピュール株式会社) 1978.01.24 全文、 第1図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 58-133812 A (小林弁太郎) 1983.08.09 全文、第1-6図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 49-8868 A (三菱金属鉱業株式会社) 1974.01.25 全文、第1- 3図 (ファミリーなし) | 1-6 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.